

- HARPER, FRANCIS (1945): Extinct and Vanishing Mammals of the Old World. Baltimore.
- HEIM DE BALSAC, H (1936): Biogéographie des mammifères et des oiseaux de l'Afrique du Nord. Bull. Biol. France et Belgique, Suppl. 21, p. 1—447.
- HONE, ELIZABETH (1933): African Game Protection. Spec. Pub. Am. Committee International Wild Life Protection, vol. I, no. 3, p. 1—45, Cambridge Mass.
- LATASTE, FERNAND (1885): Étude de la faune des vertébrés de Barbarie (Algérie, Tunisie et Maroc). Actes Soc. Linnéenne Bordeaux, Vol. 39.
- LAVAUDEN, Louis (1924): La chasse et la faune cynégétique en Tunisie (Ed. 2), Tunis.
- LYDEKKER, Richard (1913): Catalogue of the ungulate mammals in the British Museum. London.
- SIMPSON, GEORGE G. (1945): The Principles of Classification and a Classification of Mammals. Bull. Amer. Nat. Hist. Mus. 85, 350 S., New York.
- TRISTRAM, H. B. (1884): The fauna and flora of Palestine. London.
- WARD, ROLAND (1962): Records of Big Game. IIth. ed (Africa), London.

## Analyse von drei populationsdynamischen Faktoren bei *Apodemus flavicollis* (Melch.)<sup>1</sup>

VON JAROSLAV PELIKÁN

Aus dem Institut für Wirbeltierforschung  
der Tschechoslowakischen Akademie der Wissenschaften in Brno

Eingang des Ms. 11. 12. 1964

In meiner vorigen Arbeit (PELIKÁN, 1964) veröffentlichte ich eine vergleichend analytische Studie über einige populationsdynamische Faktoren in den südmährischen Populationen von *Apodemus sylvaticus* (L.) und *A. microps* Kr. et Ros. In dem vorliegenden Beitrag möchte ich dieselben Faktoren für die dritte Art, *Apodemus flavicollis* (Melch.), aus demselben Gebiet zusammenfassen. Es handelt sich also wieder um Geschlechtsverhältnis und dessen Schwankungen, um die Wurfgröße und um die Länge und Intensität der Vermehrung im Laufe des Jahres.

Material, welches mir zur Verfügung stand, besteht zusammen aus 2160 Individuen von *A. flavicollis*, und stammt wieder aus der breiteren Umgebung von Hodonín in Südmähren. Dieses Material wurde in den Jahren 1953—1964 erbeutet, und zwar gelegentlich derselben Exkursionen, von welchen auch die Ausbeute von *A. sylvaticus* und *A. microps* stammt. Zum Unterschied von diesen beiden Arten, die nur in den Feldern und Sträuchern erbeutet wurden, stammen alle Fänge des *A. flavicollis* im Gegenteil nur von den Waldbiotopen. Das ganze Material wurde in normalen Klappfallen gefangen und mit den laufenden theriologischen Methoden bearbeitet. Nähere bioklimatische und methodische Angaben sind in meiner vorigen Arbeit (PELIKÁN, 1964), sowie in der Arbeit über die Ökologie von *A. microps* (HOLIŠOVÁ, PELIKÁN und ZEJDA 1962) angegeben.

### Geschlechtsverhältnis

Im ganzen Material von 2160 Stück überwiegen einigermaßen die Männchen, die 54,6% der ganzen Ausbeute bilden (Tab. 1, Säule 4). Die Abweichung von dem idealen Verhältnis 1:1 ist statistisch hoch gesichert ( $\chi^2 = 18,52$ ;  $P < 0,01$ ). Im Laufe des

<sup>1</sup> Frau Dr. h. c. ERNA MOHR zum 70. Geburtstag gewidmet.

Tabelle 1

Übersicht des Materials von *A. flavicollis* aus Südmähren

Monat	S	Männchen				Weibchen		
		n		geschl. aktiv		trächtig o. säug.		
		n	%	n	%	n	n	%
I	79	44	55,7	5	11,4	35	—	—
II	127	69	54,3	55	79,7	58	24	41,4
III	134	69	51,5	67	97,1	65	37	56,9
IV	74	34	45,9	32	94,1	40	30	75,0
V	140	74	52,8	55	74,3	66	38	57,6
VI	153	95	62,1	54	56,8	58	19	32,7
VII	341	182	53,4	70	38,5	159	21	13,2
VIII	274	159	58,0	70	44,0	115	11	9,6
IX	69	43	62,3	13	30,2	26	3	11,5
X	382	194	50,8	5	2,6	188	7	3,7
XI	220	133	60,4	4	3,0	87	1	1,1
XII	167	84	50,3	—	—	83	—	—
S	2160	1180	54,6			980		

Hauptteiles der Vermehrungsperiode (März bis September) ist die Überzahl von Männchen in der Ausbeute noch größer, da sich die Beweglichkeit der Männchen infolge des Aufsuchens der Weibchen noch steigert; von 1185 Individuen sind 656 Männchen, d. h. 55,4% ( $\chi^2 = 13,38$ ;  $P < 0,01$ ). Außerhalb dieser Zeitspanne, im Oktober bis Februar, sinkt im Gegenteil die Überzahl von Männchen auf 53,7% (von 975 Individuen sind 524 Männchen); auch in diesem Fall ist das Übergewicht von Männchen fast hoch nachweisbar ( $\chi^2 = 5,30$ ;  $P = 0,02$ ).

Im Laufe des Jahres weist das Geschlechterverhältnis in der Ausbeute im ganzen nur geringe Schwankungen auf. Die Überzahl von Männchen (Abb. 1) — als gleitender Durchschnitt von drei Werten hergestellt — ist mehr oder weniger markant in allen Monaten; nur im März und April ist das Geschlechterverhältnis fast ausgeglichen.

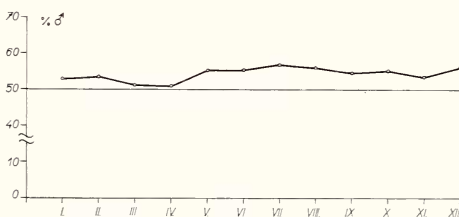


Abb. 1. Anteil der Männchen von *A. flavicollis* in der Ausbeute in den einzelnen Monaten (gleitender Durchschnitt von drei Werten)

Wenn wir diese Verhältnisse mit dem Zustand bei *A. sylvaticus* und *A. microps* vergleichen (l. c. 1964, p. 244, Abb. 1), so sehen wir, daß der Überschuss an Männchen in der Ausbeute von *A. flavicollis* nur schwach höher ist als bei *A. sylvaticus* aus demselben Gebiet (52,0% ganzjährlich). Dagegen sind die Verhältnisse bei *A. microps*, mit ihrer riesigen Überzahl von Männchen in der Ausbeute (62,3%), ganz außerordentlich.

## Wurfgröße

In unserem südmährischen Material wurden trächtige Weibchen von Februar bis Oktober gefunden, und die Wurfgröße wurde nach der Embryonenzahl bei 119 *A. flavicollis*-Weibchen festgestellt (Tab. 2). Die Embryonenzahl in diesem Material schwankt von 2 bis 8 Stück in einem Wurf; die durchschnittliche Wurfgröße beträgt 5,04 Junge je Wurf, also die kleinste Zahl von allen verglichenen Arten. Der entsprechende Durch-

Tabelle 2

## Wurfgröße nach der Embryonenzahl

Monat	Embryonenzahl									S	$\bar{x}$	$s_{\bar{x}}$	
	1	2	3	4	5	6	7	8	9				
II			3	5	3						11		
III			1	6	3	2	1				13		
IV					11	4	2	1			18		
V		1		5	13	8	5				32	} 32—7 5,20 0,143	
VI			1	4	3	2	2				12		
VII		1		4	3	6	3				17		
VIII				3	2	2					7		
IX			1			2					3		
X				2	2	1	1				6		
S		2	6	29	40	27	14	1			119	5,04	0,107

schnitt in derselben Gegend ist nämlich bei *A. sylvaticus* 5,57 und bei *A. microps* sogar 6,36 Junge je Wurf. Die Unterschiede zwischen diesen Werten sind statistisch hoch gesichert; im Vergleich mit *A. sylvaticus*  $t = 3,48$ ,  $P < 0,01$ , und im Vergleich mit *A. microps* ist  $t = 7,25$ ,  $P < 0,01$ .

Inmitten der Vermehrungsperiode (Mai bis August), wenn die Wurfgrößen bei den Kleinnagern am größten sind, wurde die Embryonenzahl bei 68 Weibchen des *A. flavicollis* festgestellt. Die durchschnittliche Wurfgröße in diesem Zeitabschnitt beträgt 5,20 Junge je Wurf. Die entsprechenden Werte für *A. sylvaticus* und *A. microps* sind wieder deutlich größer (5,85 und 6,40), wobei diese Unterschiede wieder statistisch hoch gesichert sind (*A. sylvaticus*:  $t = 3,12$ ,  $P < 0,01$ ; *A. microps*:  $t = 5,61$ ,  $P < 0,01$ ).

Es ist also ersichtlich, daß *A. flavicollis* in Südmähren die kleinste durchschnittliche Wurfgröße aufweist. *A. sylvaticus* nimmt dabei eine Mittelstellung ein, während die größten durchschnittlichen Würfe bei *A. microps* vorkommen.

## Die Länge der Vermehrungsperiode

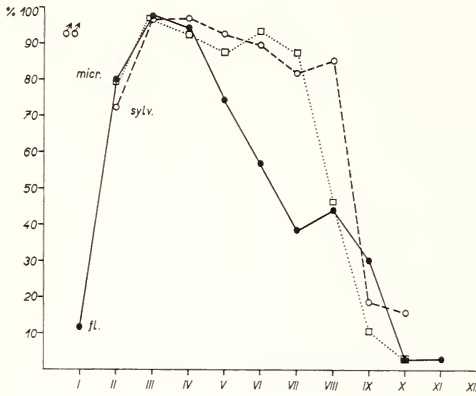
Die Länge und Intensität der Vermehrung im Laufe des Jahres wird auf Grund der Anwesenheit und Zahl von geschlechtsaktiven Individuen in der Population beurteilt (Tab. 1, Säule 5–6 und 8–9, Abb. 2).

Vom Januar besitzen wir im ganzen 5 Populationsproben aus verschiedenen Jahren (Lednice 1954, Hodonín 1956, 1960, 1961 und 1964). Nur in 2 von diesen (1954, 1961) konnte schon ein Teil der Männchen in voller Aktivität gefunden werden, während alle Weibchen inaktiv blieben (ohne sichtbare Zeichen der Trächtigkeit oder des Säugens).

Im Februar ist der Anteil von geschlechtsaktiven Individuen schon sehr hoch, u. zw. in allen 6 vorhandenen Proben (Lednice 1954, 1961, Hodonín 1958, 1959, 1960 und 1961). Der Durchschnitt beträgt bei Männchen 79,7% und bei Weibchen 41,4%. Sehr bemerkenswert ist die Probe aus Hodonín 1961; in diesem Jahre war der Februar sehr warm, und in der Ausbeute von 25 Männchen und 21 Weibchen waren nur 3 Männchen und 3 Weibchen geschlechtlich inaktiv. Das Gewicht zweier von diesen inaktiven Individuen war auffallend niedrig; das Männchen Nr. 4779 wog nur 10,7 g und das Weibchen Nr. 4778 sogar nur 9,8 g (Fangdatum 24. 2. 1961). Aus dieser Tatsache läßt sich erkennen, daß die beiden Tiere nur etwa 4–5 Wochen alt waren, und daß sie aus ganz frühen Würfen vom Ende Januar oder Anfang Februar stammten. In dieser Hinsicht

war der warme Beginn des Jahres 1961 ganz außerordentlich wirksam, und einzelne *A. flavicollis*-Weibchen mußten in der südmährischen Population schon etwa Mitte Januar trächtig geworden sein.

In den weiteren Monaten finden wir den größten durchschnittlichen Anteil von aktiven Männchen im März und April (97,1 und 94,1%); bei den Weibchen ist das Maximum im April (75,0%). Im weiteren Verlauf weist die Kurve bei den beiden Geschlechtern eine deutlich sinkende Tendenz auf. Diese Tatsache ist äußerst bemerkenswert, weil nämlich auch inmitten der Vegetationsperiode — also in einer für die



Populationsentwicklung relativ optimalen Zeit — der Anteil von geschlechtlich aktiven Individuen in der Population relativ niedrig ist. Dieser Anteil ist bei den Männchen im Juni noch etwas höher (56,8%); vom Juli bis September bewegt er sich dagegen nur um 40%. Die Menge der graviden oder säugenden Weibchen ist viel niedriger; sie beträgt im Juni noch 32,7%, während dieser Prozentsatz im Juli bis September nur um 10% schwankt.

Die Vermehrungsperiode hört im Oktober und November auf. Im Oktober beträgt der Anteil von aktiven Individuen bei beiden Geschlechtern nur noch 3—4%; in 6 Oktober-Proben befinden sich nur in einem Falle (Hodonín 1960) aktive Männchen und gravide Weibchen. In 7 November-Proben finden wir nur in zwei Fällen ganz vereinzelt aktive Individuen (Hodonín 1959 1 Männchen, Hodonín 1962 3 Männchen aktiv, 1 Weibchen säugend, knapp nach dem Wurf).

Aus dieser Übersicht ist ersichtlich, daß in der südmährischen *A. flavicollis*-Population die Vermehrungsperiode relativ lang ist; sie dauert vom Februar bis November, also volle 10 Monate. Unter günstigen Wetterbedingungen und guten trophischen Verhältnissen werden einige Weibchen schon im Januar trächtig, wie das die Erbeutung von jungen subadulten Individuen in der zweiten Hälfte von Februar 1961 beweist.

Abb. 2. Anteil der geschlechtsaktiven Individuen in der Ausbeute von allen drei studierten Arten

Wenn wir diese Verhältnisse mit denjenigen von *A. sylvaticus* und *A. microps* aus demselben Gebiet vergleichen, so sehen wir (Abb. 2), daß hier Unterschiede in der Länge der Vermehrungsperiode bestehen, u. zw. hauptsächlich im Vergleich mit *A. microps*. Bei den Männchen von *A. sylvaticus* und *A. microps* finden wir die geschlechtsaktiven Individuen in der Population erst im Februar, aber etwa in derselben Menge wie bei *A. flavicollis*, was nicht auf einen so viel späteren Eintritt der Geschlechtsaktivität deutet. Dagegen bei den Weibchen, welche eigentlich primär die Existenz der Vermehrung bedingen, ist die Verspätung ganz deutlich; bei *A. microps* etwa um einen Monat, bei *A. sylvaticus* aber etwas weniger, wenn wir die Tatsache in Betracht ziehen,

daß der Anteil aktiver Weibchen im Februar mehr als zweimal kleiner ist, als bei den *A. flavicollis*-Weibchen.

Zur Zeit der Beendigung der Vermehrungsperiode zeigt sich ein deutlicher Unterschied im Vergleich mit *A. microps*, bei welcher Art die Vermehrung wieder um etwa einen Monat früher aufhört, als bei *A. flavicollis*. Dagegen endet bei *A. sylvaticus* die Vermehrungsperiode im Durchschnitt etwa zur gleichen Zeit wie bei *A. flavicollis*.

Sehr bemerkenswert ist der Unterschied im Anteil der geschlechtlich aktiven Individuen in der Population. Bei *A. flavicollis* finden wir das Maximum zeitig im Frühling, schon im März und April, während bei den übrigen Arten das Maximum etwa um einen Monat zur Mitte der Vegetationsperiode hin verschoben ist. Im Gegensatz zu den Ergebnissen von ADAMCZEWSKA (1961) spricht für die südmährische *A. flavicollis*-Population kein Beweis dafür, daß in einigen Jahren der Anfang der Vermehrungsperiode nicht im Frühjahr begänne und bis zum Herbst (August–Dezember) verschoben wäre.

### Diskussion

*Geschlechterverhältnis.* — Der Anteil von 54,6% der Männchen in der südmährischen *A. flavicollis*-Population entspricht am meisten dem Resultat von SVIRIDENKO, 54,8% (SVIRIDENKO 1951, n = 3806, europäischer Teil der USSR). NURULLINA (1957) hat noch einen größeren Anteil von Männchen festgestellt, 56,6% (n = 949, aus demselben Raume), STEIN (1953) dagegen gibt einen kleineren Anteil an, 52,8% (n = nur 108 Stück, Mark Brandenburg).

*A. sylvaticus* weist dagegen ein mehr ausgeglichenes Geschlechterverhältnis in der südmährischen Population auf (52,0%, n = 1742). Praktisch dasselbe Verhältnis wurde in der Population von Wytham Woods (Berkshire, England) festgestellt, u. zw. 51,2%, was auf Grund des von MILLER (1958, n = 352) und KIKKAVA (1964, n = 554) veröffentlichten Materials feststellbar ist. Ganz unterschiedlich ist dagegen das Resultat von STEIN, 56,3% (1953, n = 1018, Mark Brandenburg), was in bezug auf das reichliche Material auf die Möglichkeit eines Unterschiedes zwischen den beiden Populationen hinweisen könnte. Das Resultat von 60,3% Männchen (FELTEN 1952, n = 212, Rhein-Main-Gebiet) läßt bisher keine Erwägungen zu, weil das Material beschränkt war.

Der gegenseitige Vergleich dieser oder anderer Resultate ist aber nur unter der Voraussetzung möglich, daß die festgestellten Werte auf Grund von reichlichem Material, welches methodisch gleich im Laufe des ganzen Jahres und womöglich auch in mehreren Jahren gesammelt wurde, ausgewertet werden. Außerdem, wie unsere weiteren Untersuchungen beweisen, bestehen Unterschiede auch im Geschlechterverhältnis bei den verschiedenen Teilen einer Populationsprobe. Es wäre deswegen verfrüht, irgendwelche Schlußfolgerungen auf Grund dieses Vergleiches ziehen zu wollen. Bei der dritten von uns untersuchten Art, *A. microps*, wird es notwendig sein, das außerordentliche Übergewicht der Männchen in der Ausbeute (62,3%, n = 1728) durch weitere Untersuchungen zu erklären.

*Wurfgröße.* — Die Unterschiede in der durchschnittlichen Wurfgröße bei den drei untersuchten Arten in Südmähren betrachten wir als nachgewiesen. Reichlicheres Material und konkrete Angaben über die Embryonenzahl konnten wir nur in der Arbeit von NURULLINA (1957) finden, wo bei den 74 graviden Weibchen von *A. flavicollis* die durchschnittliche Zahl von Embryonen 5,78 Stück beträgt (Juni bis September 1950 und 1951, Kreis Balaschow).

Der Vergleich der Wurfgröße in verschiedenen Gebieten ist vom Standpunkt des Materiales her gesehen noch anspruchsvoller als im Falle des Geschlechterverhältnisses, und zwar in bezug auf die größere Anzahl von Faktoren, welche die Wurfgröße beein-

flussen (siehe z. B. die Daten über *Microtus arvalis*, die in der letzten Zeit von REICHSTEIN 1964 zusammengetragen wurden).

*Vermehrungsperiode.* — Wie die bisherigen Kenntnisse zeigen (z. B. SVIRIDENKO 1951, NURULLINA 1957, ADAMCZEWSKA 1961), ist die Art *A. flavicollis* in bezug auf Länge und Intensität der Vermehrung eine äußerst plastische Waldform, welche empfindlich auf die klimatischen und trophischen Faktoren reagiert. Nach SVIRIDENKO (1951: 56–57) dauert in den nördlichsten Teilen ihres Arealen (im europäischen Teile der USSR) die winterliche Unterbrechung der Vermehrung 5–6 Monate, in den wärmeren Gebieten dagegen nur 2 Monate, und in den südlichsten Gebieten (Ufer des Schwarzen Meeres) kommt es sogar fast nicht mehr zu einer winterlichen Ruhepause. Von diesem Standpunkt aus betrachtet, zeigen sich die Verhältnisse Südmährens mit ihrer Länge der Vermehrungsperiode von fast 10 Monaten als sehr günstig für *A. flavicollis*. Ähnliche Verhältnisse existieren wahrscheinlich auch in dem Nationalpark von Białowieża, wenn wir die beiden sogenannten Vermehrungsperioden, wie sie von ADAMCZEWSKA (1961: 8) begrenzt wurden, summieren.

Sehr bemerkenswert sind die Unterschiede zwischen *A. flavicollis* und *A. sylvaticus* im Eintritt der Vermehrung im Frühling. Auf den zeitlichen Anfang der Vermehrung von *A. flavicollis* hat als erster STEIN (1950) aufmerksam gemacht, und er betrachtet diesen Unterschied als artspezifisch. Zu derselben Ansicht kamen auch KRATOCHVÍL und ROSICKÝ (1952). Es erhebt sich jedoch die Frage, ob dieser Unterschied in dem ganzen Areal besteht, in dem die beiden Arten gemeinsam vorkommen.

Die Erklärung dieser Erscheinung kann aber auch in den ökologischen Beziehungen vermutet werden. Wie schon gesagt, ist *A. flavicollis* eine ausgeprägt spezialisierte Waldform. Das Mikroklima der Waldbiotope ist mehr ausgeglichen und auch milder als das Mikroklima von Feldbiotopen oder sonstigen walddosen Standorten, welche im Gegenteil chorologisch die leitenden Biotope von *A. sylvaticus* und *A. microps* darstellen. Auch die Versteckmöglichkeiten sind besser im Walde, wo auch keine agrotechnischen Maßnahmen getroffen werden. Den wichtigsten Faktor sehen wir aber in den günstigeren Nahrungsverhältnissen im Walde. In Südmähren bilden die Hauptnahrung von *A. flavicollis* vor allem die Eicheln und Lindensamen (HOLIŠOVÁ 1962), die — wie die Mehrzahl der Samen von Waldbäumen — im Herbst oder im Winter abfallen. Es waren eben die günstigen trophischen Bedingungen, welche in den Jahren 1959 bis 1961 auf denselben Lokalitäten und Biotopen primär die Wintervermehrung von *Clethrionomys glareolus* verursacht haben (ZEJDA 1962). *A. flavicollis* hat also im Laufe des ganzen Winters einen guten Zutritt zur Nahrung, die auf dem Boden liegt, die aber auch auf den Sträuchern und Bäumen erreichbar ist — dank der ausgezeichneten Kletterfähigkeit dieser Art. Deswegen ist die physische Kondition der Tiere nicht nur im Herbst ausgezeichnet, sondern noch im Winter meist sehr gut, und so kommt es — mit Hinblick auf das günstigere Waldklima — zum Eintritt der Geschlechtsaktivität bei *A. flavicollis* nicht nur früher, sondern auch mehr spontan als bei den beiden Feldformen. In welchem Ausmaß diese ökologisch bedingten Eigenschaften genetisch fixiert sind, kann erst auf Grund von Zuchtversuchen entschieden werden.

Die zeitige Frühlingsvermehrung bedingt die schnelle Entwicklung der Population im Laufe der Vegetationsperiode. Die Jungen aus den späteren Würfen nehmen nicht mehr an der Vermehrung teil, so daß später im Jahr der Anteil von geschlechtlich aktiven Individuen in der Population stark abnimmt. Gegen Ende des Sommers — schon zur Zeit der Reifung von Eicheln und sonstigen Samen — kommt es zu einer Konzentrierung von *A. flavicollis* an den Stellen der größten Eichelmast, und es ist möglich, daß bei diesen größeren Dichten hemmende Faktoren in der Population zur Geltung gebracht werden, wie dies z. B. bei den Gradationsdichten der Feldmaus der Fall ist.

## Zusammenfassung

Es wurde eine analytische Auswertung von drei populationsdynamischen Faktoren in der süd-mährischen *A. flavicollis*-Population sowie ein Vergleich mit denjenigen von *A. sylvaticus* und *A. microps* aus demselben Gebiet durchgeführt. Bei allen drei Arten überwiegen in der Ausbeute die Männchen, wobei diese Überzahl bei *A. sylvaticus* gering (52,0%), bei *A. flavicollis* deutlicher (54,6%) und bei *A. microps* sehr ausgeprägt (62,3%) ist. Die durchschnittliche Wurfgröße ist am geringsten bei *A. flavicollis* (im Laufe der ganzen Vermehrungsperiode 5,04, im Mai bis August 5,20), mittelgroß bei *A. sylvaticus* (5,57 und 5,84) und am größten bei *A. microps* (6,36 und 6,40). Die Länge der Vermehrungsperiode ist umgekehrt proportional zu der Wurfgröße. Sie ist durchschnittlich am längsten bei *A. flavicollis* (10 Monate), nur wenig kürzer bei *A. sylvaticus* (9 Monate) und am kürzesten bei *A. microps* (nur etwa 8 Monate). Zum Unterschied von den beiden Feldarten, *A. sylvaticus* und *A. microps*, ist die maximale Vermehrungsintensität bei *A. flavicollis* in die zeitliche Frühjahrsperiode verschoben, zweifellos infolge der besseren mikroklimatischen Bedingungen und anderer trophischer Beziehungen im Ökosystem des Waldes.

## Summary

Three dynamic factors were evaluated in the South-Moravian population of *Apodemus flavicollis* (Melch.) and compared with those of *A. sylvaticus* (L.) and *A. microps* Kr. et Ros. from the same area. In all three species concerned, there is a preponderance of males during the whole year; in *A. sylvaticus*, the preponderance is small (52,0%), in *A. flavicollis* it is more distinct (54,6%), whilst it is very high in *A. microps* (62,3%). In average, the litter size is smallest in *A. flavicollis* (during the whole breeding season 5,04 embryos per litter; in peak of the season, May to August, it averages 5,20), middle sized in *A. sylvaticus* (5,57 and 5,84) and largest in *A. microps* (6,36 and 6,40). Length of the breeding period is indirectly related to the litter size. The breeding period is largest, in average, in *A. flavicollis* (10 months), somewhat shorter in *A. sylvaticus* (9 months) and shortest in *A. microps* (8 months). In contrast to both field forms, *A. sylvaticus* and *A. microps*, the maximal proportion of sexually active individuals is shifted to the early spring in *A. flavicollis*, because of better microclimatic conditions and other nutritional adaptations in the ecosystem of woods.

## Literatur

- ADAMCZEWSKA, K. A. (1961): Intensity of reproduction of the *Apodemus flavicollis* (Melch.) during the period 1954—1959. Acta Ther. 5, 1—21.
- FELTEN, H. (1952): Untersuchungen zur Ökologie und Morphologie der Waldmaus und der Gelbhalsmaus im Rhein-Main-Gebiet. Bonn. Zool. Beitr. 3, 187—206.
- HOLIŠOVÁ, V. (1962): Untersuchungen über die Nahrung von drei *Apodemus*-Arten. Dissertationsarbeit verteidigt 1962 auf der Tschech. Akad. Wiss., Brno, im Manuskript.
- HOLIŠOVÁ, V., PELIKÁN, J., u. ZEJDA, J. (1962): Ecology and population dynamics in *Apodemus microps*, *Apodemus sylvaticus* Kr. et Ros. Acta Acad. Sci. Cech. Basis Brun. 34, 493—540.
- KIKKAWA, J. (1964): Movement, activity and distribution of the small rodents *Clethrionomys glareolus* and *Apodemus sylvaticus* in woodland. J. Anim. Ecol. 33, 259—299.
- KRATOCHVÍL, J., u. ROSICKÝ, B. (1953): Zur Bionomie und Taxonomie der in der Tschechoslowakei lebenden *Apodemus*-Arten, II. Fol. Zool. Entom. 16, 3—24.
- MILLER, R. S. (1958): A study of a wood mouse population in Wytham woods, Berkshire. J. of Mamm. 39, 477—493.
- NURULLINA, A. N. (1957): Saisonzyklus der Vermehrung von *Apodemus flavicollis* (Melch.) und *Clethrionomys glareolus* Schreb. in Eichenwäldern des Balaschow-Gebietes (russisch). Trudy Inst. Lesa AN SSSR 35, 122—136.
- PELIKÁN, J. (1964): Vergleich einiger populationsdynamischer Faktoren bei *Apodemus sylvaticus* (L.) und *A. microps* Kr. et Ros. Z. Säugetierkunde 29, 242—251.
- REICHSTEIN, H. (1964): Untersuchungen zum Körperwachstum und zum Reproduktionspotential der Feldmaus, *Microtus arvalis* (Pall.). Z. f. wiss. Zool. 170, 112—122.
- STEIN, G. H. W. (1950): Über Fortpflanzungszyklus, Wurfgröße und Lebensdauer bei einigen kleinen Nagetieren. Schädlingsbek. 42, 1—10.
- STEIN, G. H. W. (1953): Über das Zahlenverhältnis der Geschlechter bei der Feldmaus *Microtus arvalis* (Pall.). Zool. Jahrb., Syst. 82, 1—156.
- SVIRIDENKO, P. A. (1951): Vermehrung und Massenwechsel von *Apodemus flavicollis* (Melch.) (russisch). Trudy Inst. Zool. AN USSR 6, 46—77.
- ZEJDA, J. (1962): Winter breeding in the bank vole, *Clethrionomys glareolus* Schreb. Fol. Zool. 11, 309—321.

Anschrift des Verfassers: Ing. Dr. JAROSLAV PELIKÁN SCs, Institut für Wirbeltierforschung, Brno, Drobného 28, ČSSR.